

# 首里城正殿等の復元の工程表策定に向けた 技術的検討に関する報告

令和2年3月17日

首里城復元に向けた技術検討委員会

# 1. 工程表策定に当たっての基本的な考え方

前回復元時の設計・工程を踏襲することを基本とし、今般の火災を踏まえた防火対策の強化及び材料調達の状況の変化等の観点から、前回復元時の設計・工程から必要な見直しを行うべき。

## 各委員からの主な意見

- 前回復元時の設計・工程を前提としつつ、防火対策の強化の観点や木材調達に係る市場の変化等の観点から、必要な見直しを行うべきではないか。

## 2. 今般の火災を踏まえた防火対策の強化

- ① 二度とこのような火災による焼失を生じさせないよう、今後想定される様々な出火要因に対応するため、文化庁の「国宝・重要文化財(建造物)等の防火対策ガイドライン」を踏まえた再発防止策を講じるべき。

### 各委員からの主な意見

- 次にどのような火災が起きるかは分からない。放火や地震などの可能性や、正殿以外の場所から出火する可能性なども想定し、二度とこのような火災による焼失を生じさせないよう、文化庁の「国宝・重要文化財(建造物)等の防火対策ガイドライン」も踏まえつつ、総合的な防火対策を検討すべきではないか。
- 出火原因は特定されていないが、電気系統の可能性が高いこととされていることも踏まえて、再発防止策を徹底すべき。一般論として、電気火災を予防するためには、まずは、電気設備の管理を徹底するとともに、木造建造物には大容量のものは置かないことや、経年劣化に適切に対応すること等が重要。首里城全体の利活用を考えると、年々イベント実施のための電気需要が多くなっている。時代に対応した設備としてしっかり考える必要。

## 2. 今般の火災を踏まえた防火対策の強化

- ② 今回の火災では、警備員が駆け付けた時には煙で中に入れず、初期消火を行うことができなかった。再発防止に向けては、火災の早期発見と迅速な初期消火を徹底することが重要である。このため、首里城正殿の復元に当たっては、最先端の自動火災報知設備などの火災を早期に発見するための設備や、スプリンクラー設備などの迅速な初期消火を徹底するための設備を導入すべき。

### 各委員からの主な意見

- 今回の火災では、警備員が駆け付けた時には煙でもう中に入れなかった。再発防止の観点から、早期発見・初期消火のための対策を徹底すべき。
- 今回の火災において、自動火災報知設備の警報は人感センサーより6分遅れた。首里城正殿1Fには火災報知設備として空気管式の熱感知器が設置されていたが、熱感知器では初期消火が間に合わなかった。火災の早期発見を徹底する観点からは、早期に感知することができる煙感知器を設置することとしてはどうか。
- 初期消火を徹底する観点からは、人を介さずに自動で消火できるスプリンクラー設備を設置すべきではないか。スプリンクラーヘッドが破損してしまった場合の水損被害の懸念に対応する観点からは、予作動式のものを設置することが望ましい。また、景観や意匠に配慮し、配管の塗装や軒裏への施工等の工夫を行うことが望ましい。
- 人の手で消火することができる屋内消火栓設備も引き続き重要。1人でも使える易操作性の屋内消火栓設備を設置することが望ましい。

## 2. 今般の火災を踏まえた防火対策の強化

- ③ 首里城が城郭に囲まれた特殊な地形に存在しており、今般の火災では、消防隊がホースを長距離延長する必要が生じ、放水活動までに時間を要した。今般の復元に当たっては、消防隊が迅速に消火活動を行うことができるよう、消火用の水を城郭内に送るための連結送水管設備を城郭内に設置すべき。

### 各委員からの主な意見

- 首里城においては、首里城が城郭に囲まれた特殊な地形に存在していることを踏まえて、消防隊が迅速に消火活動を行うための対策を講じる必要があるのではないか。
- 首里城の城郭内には消防車両が進入することができず、城郭周囲から消防隊が長距離にわたってホースを延長する必要があるため、放水開始までに時間を要した。消防隊が迅速に消火活動を開始できるように、一般的に高層ビルにあるような連結送水管設備を城郭内にも設けることとしてはどうか。
- 消防隊が進入する経路にある門等については、自動火災報知設備の作動と連動して自動的に解錠する措置を講ずることが有効ではないか。

## 2. 今般の火災を踏まえた防火対策の強化

- ④ 今後の火災に備えて、消火のための十分な水源を確保するため、文化庁の「国宝・重要文化財(建造物)等の防火対策ガイドライン」等を踏まえて、貯水槽を増設するとともに、消火栓の新設について、関係機関と連携して検討すべき。

### 各委員からの主な意見

- 貯水槽には初期消火には十分な水量が確保されているが、今後の火災に備えて、地震時に消防隊の到着が遅れた場合に一定時間自衛することや、消防隊が消火活動に使用することも想定し、文化庁の「国宝・重要文化財(建造物)等の防火対策ガイドライン」に基づく必要水量を確保するため、貯水槽を増設することとしてはどうか。
- 消防隊の消火活動が継続して行うことができるよう、関係機関と連携して、貯水槽の近傍に消火栓を新設することも検討すべき。

## 2. 今般の火災を踏まえた防火対策の強化

- ⑤ 連結送水管設備の設置や貯水槽の増設等の設計・施工に当たっては、世界遺産の構成資産である首里城跡の地下遺構の保護を前提とすべき。この場合、前回復元時の工程から大きな変更は生じないものと考えられる。

### 各委員からの主な意見

- 復元に当たっては、世界遺産の構成資産である首里城跡の地下遺構に影響がないように配慮すべきではないか。仮に地下遺構を傷めることになると、工期を見込むことも困難になってしまうのではないか。
- 新たに連結送水管設備を設ける際には、地下遺構を傷めない観点から、既設の配管部分を活用して設計・施工することも考えられるのではないか。
- 貯水槽の増設に当たっては、地下遺構を傷めないことを前提に、地下遺構の上に盛土されている部分を活用する方法や、景観に配慮しつつ地上部に新設する方法などを検討すべきではないか。

## 2. 今般の火災を踏まえた防火対策の強化

- ⑥ 延焼の拡大を防止するための対策や、文化財の防火対策などについて、沖縄県や関係機関とも連携しつつ、引き続き検討する。

### 各委員からの主な意見

- 今後、北殿や南殿等の復元に当たっては、首里城がどのように燃え広がっていったかについて検証を行った上で、火災の延焼拡大の防止策や文化財の防火対策について検討すべきではないか。
- 監視カメラでは、正殿の軒裏を火が早く回っている様子が確認された。古い町並みでは家と家の延焼を防止するため、うだつが設けられている例もある。建物と建物の間に防火シャッターを設けるなど、火災の延焼拡大を防止するための措置も検討していくべきではないか。
- 今回の火災では、放水銃と同時にドレンチャー設備を使用せざるを得なかったことで、放水銃の水圧が短時間で低下してしまった。ドレンチャー設備は使用すべき時に使用すべき範囲にのみ使えるものに更新することとしてはどうか。
- 城郭内で引き続き展示を行うためには、一定規模の収蔵庫が必要。建物ごとの被害状況や被災した収蔵品の状況も踏まえて、沖縄県や関係機関と連携しつつ、文化財の防火対策も今後検討すべきではないか。
- 正殿内においては可燃物を制限するといった運用上のルールや、初期消火体制・監視体制のあり方など、ソフト面の対策についても今後検討していくべきではないか。

### 3. 材料調達の様況の变化等の反映

- ① 木材については、往時の首里城には、沖縄在来樹種であるチャーギ(イヌマキ)やオキナワウラジログシが使用されていたと推定されている。前回復元時には、わずかに入手できたチャーギ(イヌマキ)4本とオキナワウラジログシ6本を首里城正殿に使用している。今回の復元に当たっても、可能であれば、これらの樹種を活用することが望ましいが、前回復元時と同様、これらの樹種は稀少材であり、大量の材の調達は困難な状況である。こうした状況を踏まえて、木材の調達については以下のとおりとすべき。
- ・ 首里城正殿で使用する大径材は、前回復元時には、樹種の特性や調達可能性などを考慮し、代替材として台湾ヒノキの無垢材を使用した。今回の復元においても、前回復元時にヒノキ科の無垢材を使用していたことや、樹種の特性等を踏まえて、代替材はヒノキ科の無垢材の中から選定すべき。使用する具体的な樹種については、調達可能性等を考慮し、国産ヒノキを中心にしつつ、カナダヒノキや、調達可能であれば台湾ヒノキを使用することも含めて、引き続き市場調査を行うべき。
  - ・ チャーギ(イヌマキ)やオキナワウラジログシについても、引き続き、調達が可能かどうかの調査を継続し、使える材があった場合には、可能な限り使用することが望ましい。

## 各委員からの主な意見

- 技術検討委員会では集成材の活用も検討すべきとの意見もあったが、今回の首里城正殿の復元においては、前回復元時と同様、無垢材の調達に努めるべきではないか。
- 前回復元時に使用した台湾ヒノキは、その後の伐採規制の導入や、国際的な環境問題への関心の高まりへの配慮等を考慮すると、現時点では今回の復元に使用することは難しいのではないかと。
- 今回の復元においては、市場性や樹種の特性を踏まえて、国産ヒノキを中心にしつつ、カナダヒノキ、調達可能であれば台湾ヒノキも使用することも含めて、引き続き調達に向けて検討することとしてはどうか。
- 古文書の記述より、往時の首里城は沖縄在来のチャーギ(イヌマキ)とオキナワウラジログシが主要樹種であったものと推定。 前回復元時もチャーギ(イヌマキ)とオキナワウラジログシの調達に苦勞し、県内では見つからなかったが、宮崎や鹿児島からわずかに入手できたチャーギ(イヌマキ)4本とオキナワウラジログシ6本を何とか使用できた。今回の復元にあたっては、これらの樹種を最優先で活用することとし、調達可能性について、引き続き調査してほしい。
- チャーギ(イヌマキ)やオキナワウラジログシについては通常構造材として使われているものではなく、個体差も大きいと考えられるため、構造材に使用するかどうかについては、個体ごとの材質も考慮する必要があるのではないかと。
- 市場性を踏まえると、原木から調達する必要があるため、前回復元時と同様、1～2年程度の乾燥期間を設ける必要があるのではないかと。
- 大径材の樹種の選定に合わせて、耐震性の検証も行う必要があるのではないかと。
- 難燃材の活用は、塗装の問題や対候性の課題があることに留意すべき。

### 3. 材料調達の様況の变化等の反映

- ② 漆については、前回復元時と同様、基本的に中国産漆を使用することとし、首里城の気候や風土にふさわしい漆の品質確保を図るため、城郭内で試し塗りをを行うなど、調合方法の検討を行うべき。

#### 各委員からの主な意見

- 漆については、前回復元時にも使用されている中国産漆を使うことで問題ない。
- 首里城正殿の塗り直し工事の際は、安定した塗膜を形成するための漆の調合方法が分からず苦勞した。漆の品質確保のためには、沖縄という気候の特性や、首里城が城郭に囲まれ風が強いという立地特性も踏まえて、現地で試し塗り等を行い、漆の調合方法を検討するための試作期間を1～2年程度設けるべき。今後の塗り直し工事のため、試作品を保存しておくことも重要。
- 漆塗装に使われてる桐油が延焼の一因との報道があるが、漆の使用・不使用で差は生じないため、今般の復元において漆を使用しても問題ないのではないか。

### 3. 材料調達状況の変化等の反映

- ③ 沖縄独特の赤瓦について、関係機関との連携により沖縄本島産の材料を調達するとともに、沖縄県内に蓄積、承継されている伝統技術の活用を図るべき。

#### 各委員からの主な意見

- 前回復元時には、首里城正殿には沖縄本島産のクチャ(泥岩)、赤土、古我知(こがち)粘土の3種類を使用していたが、品質確保の観点から、北殿等にはクチャ(泥岩)と赤土の2種類を使用した。今回復元に当たっても、関係機関との連携により、沖縄本島産のクチャ(泥岩)と赤土の2種類を調達することは可能ではないか。
- 赤瓦の製造は県内業者において対応可能ではないか。また、瓦葺の修復も県内の職人で対応しており、こうした技術をしっかり活用すべきではないか。

## 4. その他の検討課題

本年度は、多岐にわたる技術的な検討事項のうち、首里城正殿を中心に、復元のための工程表の策定に必要となる、設計・施工のスケジュールに影響する事項を優先検討事項とし、集中的に議論を行ってきたが、設計・施工のスケジュールに影響しない詳細な検討事項や、北殿や南殿等の復元に係る技術的な検討事項については、関係機関とも連携しつつ、来年度以降も継続して検討する。

### 各委員からの主な意見

- 沖縄県産の木材の活用について、大径材以外への活用も含めて今後検討すべきではないか。
- 彫刻類に使用する木材についても、歴史性や市場性、加工性などを踏まえて、今後、使用する樹種を検討していくべきではないか。
- 漆塗りの材料・技法については、平成28年から平成30年にかけて行われた正殿の塗り直しの際に、改めて検証し、採用された往時の材料・技法を踏襲すべきではないか。
- 弁柄について、他の材料等と同様に前回復元時の方針を踏襲しつつ、その後の研究で新たな知見が得られた「久志弁柄」の使用可能性を検証していくことが必要ではないか。
- 前回復元時から沖縄県内に蓄積、承継されている伝統技術を有する職人の確保・育成に向けては、沖縄県や地元の関係機関と連携しながら進めるべきではないか。
- なぜ首里城の色彩が赤になったのかなど、前回復元時の考え方について、改めて対外的に等

# 【参考】首里城復元に向けた技術検討委員会

## 【委員名簿】

<委員（敬称略）> ○委員長 ●副委員長

○高良 倉吉	琉球大学名誉教授
安里 進	沖縄県立芸術大学附属研究所客員研究員
伊従 勉	京都大学名誉教授
小倉 暢之	琉球大学名誉教授
関澤 愛	東京理科大学研究推進機構総合研究院教授
●田名 真之	沖縄県立博物館・美術館館長
長谷見 雄二	早稲田大学理工学術院創造理工学部建築学科教授
波照間 永吉	沖縄県立芸術大学名誉教授
室瀬 和美	公益財団法人日本工芸会副理事長
涌井 史郎	東京都市大学特別教授

### （協力委員）

安邊 英明	内閣府沖縄振興局参事官（振興第一担当）
白石 暢彦	消防庁予防課長
伊藤 史恵	文化庁文化資源活用課長
眞城 英一	林野庁林政部木材産業課長
佐藤 彰芳	国土交通省官庁営繕部整備課長
古澤 達也	国土交通省都市局公園緑地・景観課長
長谷川 貴彦	国土交通省住宅局建築指導課長
藤原 威一郎	観光庁総務課長
平敷 昭人	沖縄県教育長
新垣 健一	沖縄県文化観光スポーツ部長
上原 国定	沖縄県土木建築部長

## 【開催実績】

<首里城復元に向けた技術検討委員会>

令和元年	12月27日	第1回技術検討委員会開催
令和2年	2月19日	第2回技術検討委員会開催
	3月13日	第3回技術検討委員会開催

<防災ワーキンググループ>

令和2年	2月7日	第1回防災WG開催
	2月26日	第2回防災WG開催

<木材・瓦類ワーキンググループ>

令和2年	2月7日	第1回木材・瓦類WG開催
	3月3日	第2回木材・瓦類WG開催

<彩色・彫刻ワーキンググループ>

令和2年	2月5日	第1回彩色・彫刻WG開催
	3月3日	第2回彩色・彫刻WG開催